

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 45 659.6
Anmeldetag: 15. September 2000
Anmelder/Inhaber: Singulus Technologies AG, Kahl/DE
Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Vermeidung von
Gasblasen beim Transport einer Flüssigkeit durch
Pumpen
IPC: B 67 D, B 05 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 18. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

Vorrichtung und Verfahren zur Vermeidung von Gasblasen beim Transport einer Flüssigkeit durch Pumpen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Vermeidung von Gasblasen beim Transport einer Flüssigkeit durch Pumpen und kann insbesondere bei der Entfernung von Gasblasen in viskosen Flüssigkeiten z. B. Lack oder Kleber zum Einsatz kommen.

Bevorzugt kann die Erfindung beim Lackieren von Substraten von scheibenförmigen Informationsträgern, wie es z. B. in der DE-C1-196 05 602 beschrieben ist, zum Einsatz kommen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, bei dem die Blasen aus einer Flüssigkeit, insbesondere einer hochviskosen Flüssigkeit vor der Verarbeitung der Flüssigkeit, z. B. als Lack oder Kleber zuverlässig entfernt werden können.

Die Aufgabe wird bei den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

Bei der Lösung, geht die Erfindung von folgenden Grundgedanken aus:

Eine Tauchkolbenpumpe wird in einem mit Flüssigkeit gefüllten Behälter so angeordnet, daß sich der Zylinder und der Kolben der Tauchkolbenpumpe im Betrieb unterhalb der Oberfläche der Flüssigkeit befinden und somit vollständig von der Flüssigkeit bedeckt sind.

Der Kolben ist insbesondere feststehend und mit einer durchgehenden Öffnung versehen, die mit einer Leitung zum Transport der Flüssigkeit verbunden ist. Der

Zylinder ist insbesondere gegenüber dem Kolben bewegbar und mit einem Rückschlagventil versehen, so daß bei der Bewegung des Zylinders gegen die Flüssigkeit, in den Raum zwischen den Zylinder und Kolben Flüssigkeit eingelassen wird. Bei der Bewegung des Zylinders gegen den feststehenden Kolben schließt sich das Rückschlagventil, und die Flüssigkeit wird durch die Öffnung des Kolbens in eine Leitung zum Abtransport der Flüssigkeit gedrückt.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist dem Behälter mit der Tauchkolbenpumpe als erster Behälter ein zweiter Behälter für die Flüssigkeit vorgeschaltet, in dem zumindest zeitweise, vorteilhaft jedoch während des Betriebs dauernd ein Unterdruck von vorzugsweise 10 bis 100 mbar aufrecht erhalten wird. Dieser Behälter ist vorzugsweise beheizbar. Die Flüssigkeit wird vorzugsweise durch den Unterdruck in den zweiten Behälter eingeleitet, in dem sie eine vorbestimmte Zeit verbleibt. In der Flüssigkeit vergrößern sich durch den Unterdruck und gegebenenfalls die Heizung vorhandene Gasblasen, verdrängen einen höheren Flüssigkeitsanteil und erhalten somit einen höheren Auftrieb, um durch eine z. B. zähe Flüssigkeit relativ rasch an die Oberfläche zu gelangen. Dort werden sie durch eine Einrichtung zum Erzeugen des Unterdrucks abgesaugt. Nach der vorbestimmten Zeit wird die Verbindung zwischen dem zweiten Behälter und dem ersten Behälter mit der Tauchkolbenpumpe geöffnet und die Flüssigkeit kann z. B. unter dem Einfluß der Schwerkraft in den ersten Behälter mit der Tauchkolbenpumpe fließen.

● Vorteilhafterweise werden mittels der Erfindung weitgehend blasenfreie z. B. Lack- oder Kleberschichten erzeugt, wodurch z. B. Fehler bzw. Ausfälle z. B. bei beschichteten scheibenförmigen Substraten für CDs (Compact Discs) oder DVDs (Digital Versatile Discs) vermieden werden können.

Das erfindungsgemäße System kann in vorteilhafter Weise zum Beispiel anstelle der Pumpe 29 bzw. des Behälters 31 bei dem System gemäß DE-C1-196 05 602 eingesetzt werden.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipzeichnung einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform,

Figur 2a eine vergrößerte Darstellung des Kolbens und des Zylinders gemäß Figur 1 beim Ansaugen von Flüssigkeit in den Zylinder,

Figur 2b eine vergrößerte Darstellung des Kolbens und des Zylinders gemäß Figur 1 beim Ausstoßen von Flüssigkeit aus dem Zylinder, und

Figur 3 eine Prinzipzeichnung einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Figur 1 weist einen ersten Behälter 3 für eine Flüssigkeit 2 auf, in dem sich eine Tauchkolbenpumpe 4 befindet. Die Tauchkolbenpumpe weist einen beweglichen Zylinder 4b und einen feststehenden Kolben 4a auf, die unter der Oberfläche 2a der Flüssigkeit 2 angeordnet sind. Der Kolben 4a hat eine durchgehenden Öffnung 4c, die mit einer Leitung 4d zum Transport der Flüssigkeit verbunden ist. Am Boden des Zylinders 4b ist ein Rückschlagventil 4e angeordnet. Bei der Bewegung des Zylinders 4b von dem Kolben 4a weg (in Fig. 1 nach unten), öffnet sich das Rückschlagventil 4e und läßt Flüssigkeit 2 in das Innere des Zylinders 4b. Bei der Rückwärtsbewegung, d.h. beim Bewegen des Zylinders 4b auf den feststehenden Kolben 4a zu (in Fig. 1 nach oben), schließt sich das Rückschlagventil 4c und der Zylinder drückt Flüssigkeit durch die Öffnung 4c in die Leitung 4d. Durch die Anordnung der Tauchkolbenpumpe unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche wird das Eindringen von Gas bzw. Luftblasen durch eventuell auftretende Undichtigkeit am Kolbendichtungsring verhindert. Außerdem wird Flüssigkeit, die durch Undichtigkeiten aus dem Zylinder austreten kann im Behälter 3 wieder aufgefangen.

Die Figuren 2a und 2b zeigen vergrößerte Darstellungen des Kolbens und des Zylinders der Tauchkolbenpumpe in Betrieb. Gemäß Figur 2a bewegt sich der Zylinder 4b von dem feststehenden Kolben in Richtung des Pfeils A weg, wobei sich das Rückschlagventil 4e öffnet und Flüssigkeit 2 in Richtung der Pfeile B in das Innere des Zylinders 4b dringt. In Figur 2b bewegt sich der Zylinder 4b in Richtung des Pfeils C auf den feststehenden Kolben 4a zu, wobei das Rückschlagventil 4e

geschlossen ist und die Flüssigkeit in Richtung des Pfeils D durch die Öffnung 4c in die Leitung 4d gedrückt wird, die die Flüssigkeit einer entsprechenden Anwendung zuführt.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Figur 3 weist einen zusätzlichen zweiten Behälter 1 für die Flüssigkeit 2 auf, in dem mittels einer Vakuumpumpe 13 ein Unterdruck erzeugt wird und der dem ersten Behälter 3 gemäß Figur 1 vorgeschaltet ist. Die Flüssigkeit 2 wird vorzugsweise unter dem Einfluss des Unterdrucks bei geöffneten Ventil 8 über die Leitung 6 in den Behälter 1 gesaugt. Die Flüssigkeit verbleibt für eine vorbestimmte Zeit (3 bis 8 Minuten) in dem Behälter 1, wobei sie z. B. über eine Heizung 5 erwärmt werden kann. In der Flüssigkeit 2 enthaltene Gasblasen 15 vergrößern sich unter dem Einfluss des Unterdrucks und der Erwärmung der Flüssigkeit, erhalten einen zusätzlichen Auftrieb, verlassen die Oberfläche 2a der Flüssigkeit 2 und werden durch die Vakuumeinrichtung 13 abgesaugt. Der Füllstand im Behälter 1 wird durch eine Füllstandsanzeige 11 kontrolliert. Weiterhin ist ein Temperatursensor 10 vorgesehen, der die Stromzufuhr von einer Stromquelle 14 zur Heizung 5 regelt. Nach Ablauf der vorbestimmten Zeit wird ein Ventil 9 geöffnet und die Flüssigkeit wird durch die Leitungen 7 und 12 unter dem Einfluss der Schwerkraft in den Behälter 3 geleitet, wo sie, wie mit Bezug auf Figur 1 beschrieben ist, weiter transportiert wird.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch Hin- und Herbewegen des Zylinders der Tauchkolbenpumpe die Flüssigkeit transportiert, wobei durch die besondere erfindungsgemäße Anordnung von Kolben und Zylinder unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche Blasen in der Flüssigkeit minimiert werden. Eine weitere Reduzierung von Gasblasen in der Flüssigkeit kann erfindungsgemäß (etwa nach Figur 3) dadurch erreicht werden, daß die Flüssigkeit vor dem Pumpbehälter durch den Flüssigkeitsbehälter mit Unterdruck geleitet wird, der beheizt werden kann.

Vorzugsweise ist die Flüssigkeit, ein Lack oder ein Kleber, die bei einer entsprechenden Beschichtung von Substraten für CDs oder DVDs verwendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Vermeidung von Gasblasen beim Transport einer Flüssigkeit (2) mittels einer Pumpe aus einem ersten Behälter (3) mit der Flüssigkeit (2) in eine Auslaßleitung (4d), wobei die Pumpe eine Tauchkolbenpumpe (4) ist, deren Kolben (4a) und Zylinder (4b) im Betrieb unter die Oberfläche (2a) der Flüssigkeit (2) eingetaucht sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Tauchkolbenpumpe (4) einen feststehenden Kolben (4a) und einen gegenüber dem Kolben (4a) bewegbaren Zylinder (4b) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kolben (4a) eine durchgehende Öffnung (4c) aufweist, die mit der Auslaßleitung (4d) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Zylinder (4b) ein Rückschlagventil (4e) aufweist, das sich öffnet und Flüssigkeit (2) in den Zylinder (4d) einläßt, wenn sich der Zylinder (4b) von dem Kolben (4a) wegbewegt, und sich schließt, wenn sich der Zylinder (4b) auf den Kolben (4a) zu bewegt, so daß die Flüssigkeit (2) in Zylinder (4b) durch die Öffnung (4c) in die Auslaßleitung (4d) gedrückt wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, wobei in dem Behälter (3) Atmosphärendruck ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Zuflußleitung (12) unterhalb des Flüssigkeitspegels (2a), vorzugsweise am Boden (3a) des Behälters (3) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei dem ersten Behälter (3) ein zweiter Behälter (1) zur Konditionierung der Flüssigkeit (2) bei Unterdruck vorgeschaltet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei an dem zweiten Behälter (1) eine Heizung (5) für die Flüssigkeit (2) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei der zweite Behälter (1) eine Zuflußleitung (6) mit einem Ventil (8) und eine Abflußleitung (7) mit einem Ventil (9) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Zufluß- und die Abflußleitung (6 bzw. 7) am Boden (1a) des Behälters (1) angeschlossen sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei der Unterdruck durch eine Vorvakuumpumpe (13) erzeugt wird.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Vorvakuumpumpe als Venturidüse ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei der Unterdruck 10 bis 100 millibar beträgt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13 mit einem Temperatursensor (10) zum Regeln der Heizung (5).
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14 mit einer Flüssigkeitsanzeige (11) in dem zweiten Behälter (1) und/oder dem ersten Behälter (3).
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15, wobei die Leitung (7) des Behälters (2) und die Leitung (12) des Behälters (3) über das Ventil (9) miteinander verbunden sind.

17. Verfahren zum blasenfreien Pumpen einer Flüssigkeit mittels der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, mit den Schritten:

- a) Einleiten der Flüssigkeit (2) in den ersten Behälter (3) durch die Zuflussleitung (12) und
- b) Bewegen des Zylinders (4b) vom Kolben (4a) weg oder zu diesem hin, wobei sich das Rückschlagventil (4e) öffnet bzw. schließt, und Flüssigkeit (2) in den Zylinder (4b) eintritt bzw. durch die Öffnung (4c) in die Auslaßleitung (4d) gepumpt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17 mittels der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16 mit den Schritten:

- a) Einleiten der Flüssigkeit (2) bei geöffneten Ventil (8) in den zweiten Behälter (1),
- b) Entgasen der Flüssigkeit (2) bei geschlossenen Ventilen (8 und 9) während vorzugsweise drei bis acht Minuten und
- c) Überleiten der Flüssigkeit (2) aus dem zweiten Behälter (1) bei geöffnetem Ventil (9) in den ersten Behälter (3).

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Flüssigkeit (2) in dem Behälter (1) erwärmt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Flüssigkeit (2) durch den Unterdruck in den Behälter (1) über die Leitung (6) angesaugt wird.

21. Vorrichtung und Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16 bzw. 17 bis 20, wobei die Flüssigkeit (2) ein Lack oder ein Kleber ist.

22. Anwendung der Vorrichtung und des Verfahrens nach Anspruch 21 beim Auftragen von Lack oder Kleber auf ein Substrat in Form eines Informationsträgers, wie eine CD, eine DVD oder DVD-Hälfte.

Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zur Vermeidung von Gasblasen beim Transport einer Flüssigkeit

Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Vermeidung von Gasblasen beim Transport einer Flüssigkeit zur Verfügung gestellt. Die Vorrichtung weist einen Behälter mit der Flüssigkeit auf, in die eine Tauchkolbenpumpe bis unter die Oberfläche der Flüssigkeit eingetaucht ist. Die Tauchkolbenpumpe weist einen feststehenden Kolben und einen bewegbaren Zylinder auf, wobei der Zylinder Flüssigkeit durch eine Öffnung des Kolbens hindurch in eine Leitung pumpt.

Vorteilhafterweise lässt sich durch die Anordnung von Kolben und Zylinder in der Flüssigkeit das Eindringen von Gasblasen in die zu transportierende Flüssigkeit vermeiden.

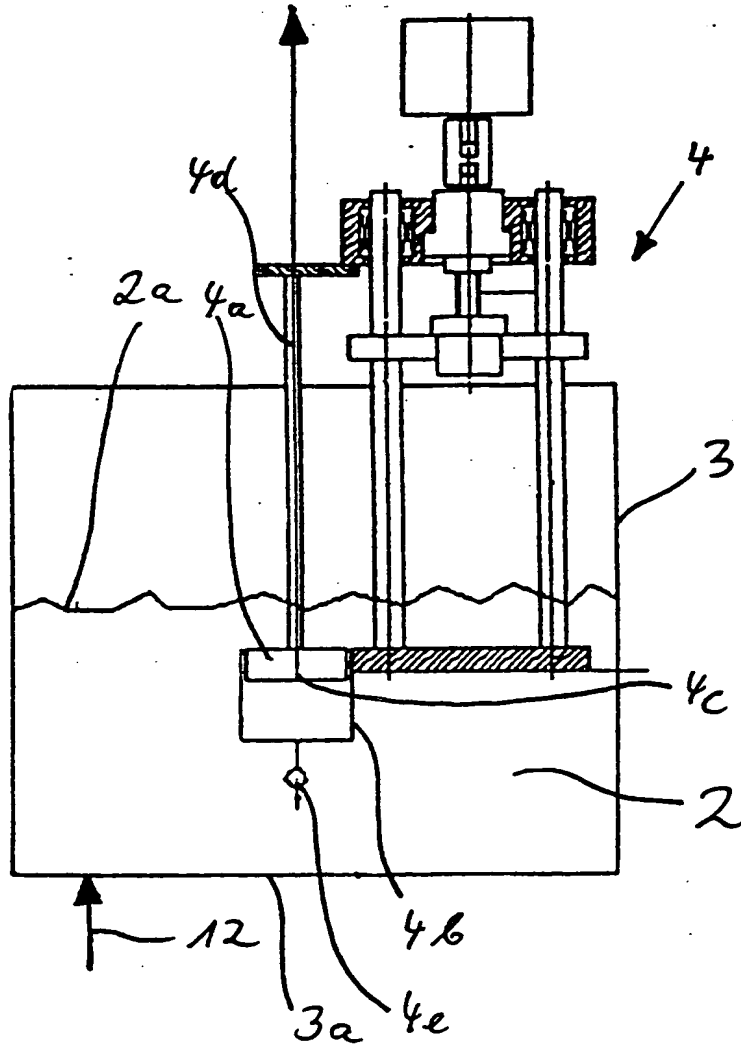


Fig. 1

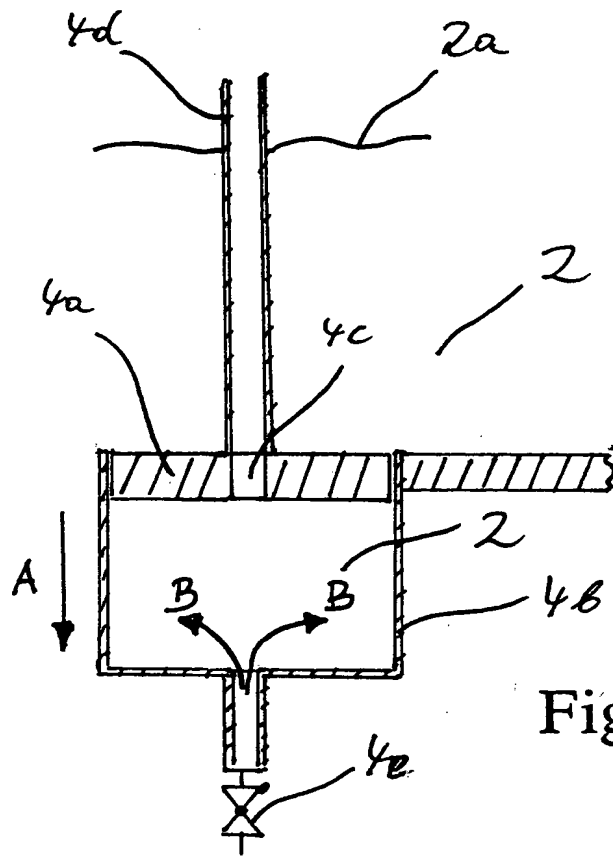


Fig. 2 a

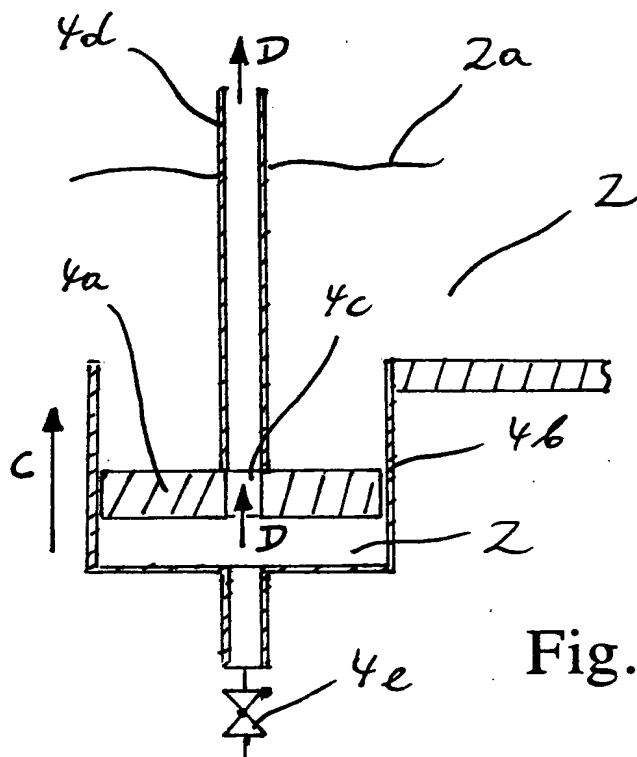


Fig. 2 b

